

**PERTUMBUHAN BAKTERI *E.coli* DAN *Bacillus subtilis*
PADA MEDIA SINGKONG, UBI JALAR PUTIH, DAN UBI
JALAR KUNING SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA**



PUBLIKASI ILMIAH

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Oleh :

WIDYA ARIYANTI

A 420 120 075

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERTUMBUHAN BAKTERI *E.coli* DAN *Bacillus subtilis*
PADA MEDIA SINGKONG, UBI JALAR PUTIH, DAN UBI
JALAR KUNING SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

WIDYA ARIYANTI

A420120075

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Surakarta, 1 April 2016



(Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si)

NIK.920/ NIDN.0615027401

HALAMAN PENGESAHAN

**PERTUMBUHAN BAKTERI *E.coli* DAN *Bacillus subtilis*
PADA MEDIA SINGKONG, UBI JALAR PUTIH, DAN UBI
JALAR KUNING SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA**

OLEH :




WIDYA ARIYANTI

A 420 120 075

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada hari Rabu, 13 April 2016 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Triastuti Rahayu, S.Si M. Si
2. Dra. Titik Suryani, M.Sc
3. Dra. Hariyatmi. M.Si

()
()
()

Surakarta, 13 April 2016

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,




(Prof. Dr. Harun Joko Prayitno, M. Hum)

NIP 196504281993031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 1 April 2016

Yang membuat pernyataan,



WIDYA ARIYANTI

NIM.420120075

PERTUMBUHAN BAKTERI *E.coli* DAN *Bacillus subtilis* PADA MEDIA SINGKONG, UBI JALAR PUTIH, DAN UBI JALAR KUNING SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA

Widya Ariyanti ⁽¹⁾, Triastuti Rahayu ⁽²⁾,

⁽¹⁾Mahasiswa/ Alumni, ⁽²⁾ Staf Pengajar, Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Surakarta,
2016, Widyaariyanti75@gmail.com

Abstrak

Bakteri membutuhkan nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu untuk pertumbuhannya. Media yang sering digunakan untuk pertumbuhan bakteri yaitu media NA. Mahalnya media NA mendorong peneliti untuk menemukan media dari bahan yang mudah didapat, harganya murah, dan terdapat sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri seperti singkong, ubi jalar putih, dan ubi jalar kuning dengan kandungan karbohidrat yang tinggi sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri. Tujuan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan bakteri pada media singkong, ubi jalar putih dan kuning. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor 1 adalah jenis bakteri yaitu *E.coli* (B₁) dan *Bacillus subtilis* (B₂) dan faktor 2 adalah jenis media yaitu media NA (M₀) ubi jalar putih (M₁), ubi jalar kuning (M₂) dan singkong (M₃). Inokulasi bakteri menggunakan metode streak plate yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bakteri berdasarkan tingkat ketebalan garis streak, ukuran koloni, kesuburan, kepadatan, dan warna koloni pada media pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan bakteri pada media dari ubi jalar putih lebih baik, dibandingkan pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar kuning dan singkong, namun pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar putih tidak lebih baik dari media NA.

Kata kunci: NA, pertumbuhan bakteri, singkong, ubi jalar kuning dan ubi jalar putih.

Abstract

Bacteria in growth required nutrient, sources of energy and special environment conditions in growth. The media which often used in growth of bacteria was NA media. Costly NA encourage the researcher to find the media from easily material, cheap, and there was a source of nutrients for the growth of bacteria such as cassava, white and yellow fleshed sweet potatoes with high carbohydrate as a source of carbon for bacterial growth. This research was an experimental study using two factor of completely randomized design (CDR). First factor was a types of bacteria, such as *E.coli* (B₁) and *Bacillus subtilis* (B₂) and the second factor was the types of media, such as NA media (M₀) white fleshed sweet potato (M₁), yellow fleshed sweet potato (M₂) and cassava (M₃). Inoculation used streak plate method which incubated at 37°C for 24 hours. Parameters measured were bacterial growth concerned with the thickness of the lines streak, size of colony, fertility, and density in media of bacteria growth. The results showed that growth of bacteria in the media of white fleshed sweet potato was better than yellow fleshed sweet potato and cassava, but the growth of bacteria on white fleshed sweet potato was not better than NA media.

Keywords: bacterial growth, cassava, NA, white and yellow fleshed sweet potato.

1. PENDAHULUAN

Bakteri membutuhkan nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu untuk pertumbuhannya. Media *Nutrient Agar* (NA) sering digunakan untuk media biakan bakteri di laboratorium. Media NA dibuat dari 3 g ekstrak daging, 5 g pepton, 1000 ml air, dan 15 g agar-agar. Ekstrak daging dapat digantikan dengan air kaldu yang dibuat dari 1 kg daging segar bebas lemak yang direbus dengan air sampai diperoleh air kaldu 2000 ml, kemudian ditambah 0.5% natrium klorida (Irianto, 2014). Harga media *Nutrient Agar* (NA) relatif mahal yaitu Rp 1.223.000,- setiap 500 g. Selain itu, untuk mendapatkan media NA hanya dapat dibeli di toko bahan kimia atau di laboratorium mikrobiologi. Hal ini menjadi kendala untuk beberapa sekolah di daerah tertentu, sehingga mendorong peneliti untuk menemukan media dari bahan yang mudah didapat, harganya murah, dan terdapat sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri.

Nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme yaitu karbon, nitrogen, unsur non logam (sulfur, fosfor), unsur logam (Ca^{++} , Zn^{++} , Na^+ , K^+ , Cu^{++} , Mn^{++} , Mg^{++} dan Fe^{+2+3}), vitamin, air, energi (Cappuccino, 2014). Bakteri membutuhkan sumber-sumber makanan yang mengandung C, H, O dan N yang berguna untuk menyusun protoplasma (Dwidjoseputro, 2005). Karbon merupakan substrat utama untuk metabolisme bakteri, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bakteri. Sumber karbon dapat diperoleh dari karbohidrat, protein dan lemak (Radji, 2011).

Beberapa peneliti telah berhasil membuat media pertumbuhan mikroorganisme dari sumber daya alam yang mudah ditemukan. Seperti pemanfaatan tumbuhan polong-polongan yaitu kacang tunggak, kacang hijau, dan kacang kedelai hitam yang digunakan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme (Arulanantham et al, 2012 ; Ravimannan et al, 2014). Media yang berasal dari sayuran seperti wortel, buncis, tomat, dan labu juga dapat digunakan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme (Deivanayaki, 2012). Pada penelitian lain bahkan menggunakan limbah sayuran seperti kulit bawang merah, kulit bawang putih, dan kulit jagung sebagai media pertumbuhan beberapa mikroorganisme (Berde C.V, 2015). Menurut penelitian Anisah (2015) bakteri dapat tumbuh pada media yang terbuat dari ekstrak dari gembili, umbi garut dan umbi ganyong. Bakteri yang digunakan yaitu *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. Pertumbuhan bakteri sangat baik pada media dari ekstrak gembili. Berdasarkan penelitian Martyniuk (2011) menggunakan sumber bahan ekstrak kentang sebagai media pertumbuhan bakteri *Bradyrhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarium*, *Bradyrhizobium sp.* dan *Sinorhizobium meliloti*.

Jenis umbi lain yang memiliki potensi yang sama adalah ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong. Kandungan gizi dalam 100 g ubi jalar putih yaitu karbohidrat 35,7 g, ubi jalar kuning yaitu karbohidrat 26,7 g, dan singkong putih yaitu karbohidrat 36,8 g (Direktorat Bina Gizi Masyarakat, 1995 dalam Zulaekah, 2002). Berdasarkan uraian diatas, peneliti bermaksud megkaji dan membuat media substitusi Nutrient Agar (media instan) dengan menggunakan ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong sebagai media pertumbuhan bakteri gram negatif yaitu *E.coli* dan bakteri gram positif yaitu *Bacillus subtilis*. Media dari bahan ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong memiliki keuntungan yaitu sebagai media pertumbuhan bakteri yang bernilai ekonomis dengan harganya murah, mudah didapat, dan terdapat sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Desember 2015 - Ferbruari 2016. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor 1 adalah jenis bakteri yaitu Bakteri *E.coli* (gram negatif) dan *Bacillus subtilis* (gram positif). Faktor 2 adalah jenis media yaitu media NA (kontrol), media ubi jalar putih, media ubi jalar kuning, media singkong putih.

Alat yang digunakan adalah : petridisk (*Pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi, beaker glass 500 ml (*Pyrex*), beaker glass 100 ml (*Pyrex*), erlenmeyer (*Pyrex*), hotplate magnetic, pisau, spatula, stirrer, kain penyaring, timbangan analitik, sprayer, inkubator, bunsen, *Laminar Air Flow* (LAF), autoklaf, ose, korek api, pinset dan pena. Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, kertas payung, kapas, alumunium foil, ubi jalar putih, ubi jalar kuning, singkong putih yang diperoleh dari pasar Kleco Surakarta, gula, aquades, agar-agar (*Swallow*), NaOH 0,05 N, pH *stick indicator*, media *Nutrient Agar* (Merck), bakteri *E.coli*, tissue, spirtus, plastik tebal, dan kertas label.

Langkah awal pelaksanaan penelitian adalah sterilisasi alat. Pembuatan media ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong dilakukan dengan membuat ekstrak yang dilakukan dengan cara merebus umbi sebanyak 300 g kedalam 1000 ml akuades dan menambahkan akuades sampai ume kembali seperti semula, lalu menambahkan gula (gulaku) 20 g dan agar (*swallow*) 20 g ke dalam masing-masing ekstrak umbi. Menambahkan NaOH 0,05 N sampai pH menjadi netral. Media kontrol dibuat dengan menimbang 23 g Nutrient Agar dan melarutkannya ke dalam 1000 ml akuades steril serta memanaskannya di atas hot plate. Langkah yang terakhir yaitu mensterilkan media yang telah dibuat menggunakan autoklaf. Selanjutnya identifikasi bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis* dengan pengecetan gram menggunakan gram A (Kristal violet), gram B (iod), gram C (alkohol), gram D (safranin) dan mengamati preparat menggunakan mikroskop. Selanjutnya inokulasi bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis* menggunakan metode *streak plate* kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian mengamati pertumbuhan bakteri berdasarkan tingkat kesuburan, ketebalan garis streak, kepadatan koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media NA, media ubi jalar putih, ubi jalar kuning, dan singkong. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan metode eksperimen, kepustakaan, dan dokumentasi. Teknik analisis data untuk mengetahui kualitas media pertumbuhan bakteri dengan pengamatan pertumbuhan bakteri, ukuran koloni, garis streak, warna koloni dan kepadatan koloni. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan media alternatif dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong, didapatkan hasil sebagai berikut :

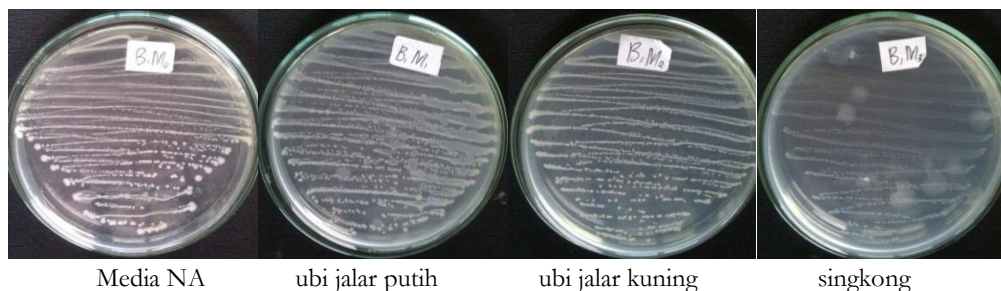
Tabel 1 Hasil Pertumbuhan *E.coli* (Gram Negatif) dan *Bacillus subtilis* (Gram Positif) pada Media dari Ubi Singkong, Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Kuning.

Jenis bakteri	Spesifikasi	Perumbuhan bakteri pada media			
		NA (M ₀)	Ubi jalar putih (M ₁)	Ubi jalar kuning (M ₂)	Singkong (M ₃)
<i>E.coli</i> (B ₁)	Tebal streak	+	+	+	+
	Ukuran koloni	+	+	+	+
	kesuburan	+	+	+	+
	kepadatan	+	+	+	+
	Warna koloni	+	+	+	+
<i>Bacillus subtilis</i> (B ₁)	Tebal streak	+	+	+	+
	Ukuran koloni	+	+	+	+
	Kesuburan	+	+	+	+
	Kepadatan	+	+	+	+
	Warna koloni	+	+	+	+
Keterangan:	+	+	+	+	+
Tebal streak	Sangat tebal	Tebal	Cukup tebal	Tipis	
Ukuran koloni	Besar	Sedang	Kecil	Sangat kecil	
Kesuburan	Sangat subur	Subur	Cukup subur	Kurang subur	
Kepadatan	Sangat padat	Padat	Cukup padat	Kurang padat	
Warna koloni	Putih kekuningan	Putih susu	Putih	Putih transparan	

Berdasarkan tabel 1 diperoleh data bahwa *E.coli* dan *Bacillus subtilis* dapat tumbuh pada media dan NA, ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong. Pertumbuhan bakteri yang paling optimal pada perlakuan media NA, sedangkan pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong kurang baik jika dibandingkan dengan pertumbuhan bakteri pada media NA. Akan tetapi, pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar putih memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan ubi jalar kuning dan singkong.

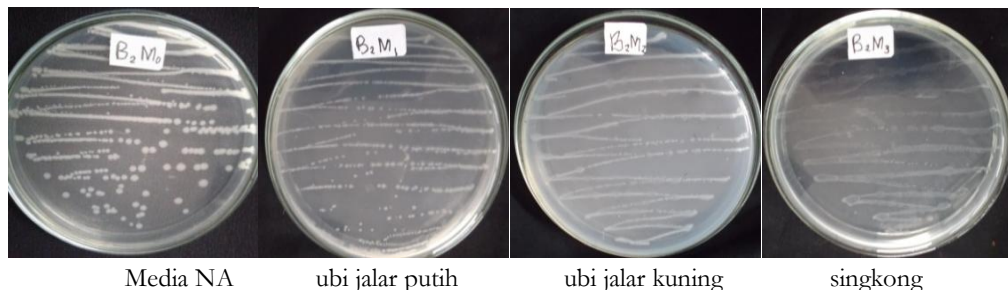
Pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis* menunjukkan perbedaan pertumbuhan pada media NA, media ubi jalar putih, media ubi jalar kuning dan media singkong. Pertumbuhan bakteri *E.coli* pada perlakuan B₁M₀, B₁M₁, B₁M₂ dan B₁M₃ dan *Bacillus subtilis* pada perlakuan B₂M₀, B₂M₁, B₂M₂ dan B₂M₃ yaitu :

E.coli



Gambar 1 Pertumbuhan *E.coli* pada Media NA, Media dari Ubi Putih, Media Ubi Jalar Kuning dan Media Singkong Putih.

Bacillus subtilis



Gambar 2 Pertumbuhan *Bacillus subtilis* pada Media Na, Media dari Ubi Putih, Media Ubi Jalar Kuning dan Media Singkong.

Berdasarkan gambar 1 dan gambar 2 diperoleh data pertumbuhan *E.coli* dan *Bacillus subtilis* yang hampir sama. Pada perlakuan menggunakan media NA (kontrol) pertumbuhan *E.coli* dapat diamati dari tebal garis streak yang sangat tebal, ukuran koloni kecil, kepadatan koloni sangat padat, dan warna koloni bakteri putih susu. Koloni bakteri terlihat jelas dan mudah untuk melakukan pengamatan, sedangkan pada perlakuan menggunakan media NA (kontrol) pertumbuhan *Bacillus subtilis* dapat diamati dari tebal garis streak yang sangat tebal, ukuran koloni besar, kepadatan koloni cukup padat, dan warna koloni bakteri putih susu. Koloni bakteri terlihat jelas dan mudah untuk melakukan pengamatan. Pertumbuhan koloni *E.coli* dan *Bacillus subtilis* memiliki perbedaan berdasarkan ukuran koloni dan kepadatan koloni. Pada *E.coli* ukuran koloni yang terbentuk kecil, sedangkan pada *Bacillus subtilis* ukuran koloni lebih besar dan kepadatan koloni pada perlakuan *E.coli* lebih tinggi dibandingkan *Bacillus subtilis*. Hal ini terjadi karena garis streak pada *E.coli* sangat rapat sehingga terjadi persaingan yang ketat antar koloni untuk mendapatkan nutrisi sehingga koloni yang terbentuk memiliki ukuran yang kecil, sedangkan pada *Bacillus subtilis* memiliki garis streak yang renggang sehingga nutrisi yang didapatkan lebih optimal

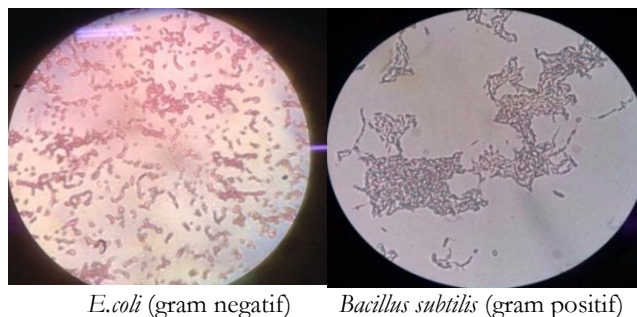
untuk membentuk koloni-koloni dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan koloni bakteri *E.coli*. Pada perlakuan media NA bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis* dapat tumbuh dengan optimal dibandingkan dengan media dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan media singkong karena media NA ini sudah teruji secara pasti untuk media pertumbuhan bakteri yang didalamnya terdapat nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan bakteri.

Pertumbuhan *E.coli* pada media ubi jalar putih ditinjau dari garis streak yang terbentuk tebal, ukuran koloni bakteri kecil, pertumbuhan *E.coli* subur, kepadatan koloni yang terbentuk padat, warna koloni putih, koloni terlihat jelas, mudah diamati, dan jumlah koloni banyak serta mudah untuk diamati. Pada perlakuan *Bacillus subtilis* pada media ubi jalar putih memiliki pertumbuhan yang baik ditinjau dari aspek garis streak yang terbentuk tebal, ukuran koloni bakteri kecil, pertumbuhan *Bacillus subtilis* subur, kepadatan koloni yang terbentuk padat, warna koloni putih, koloni terlihat jelas, mudah diamati, dan jumlah koloni banyak serta mudah untuk diamati.

Pertumbuhan *E.coli* pada perlakuan menggunakan media ubi jalar kuning ditinjau dari garis streak yang terbentuk tebal, ukuran koloni bakteri kecil, pertumbuhan *E.coli* cukup subur, kepadatan koloni yang terbentuk padat, warna koloni putih, koloni terlihat jelas, mudah diamati, dan jumlah koloni banyak serta mudah untuk diamati. Pada perlakuan *Bacillus subtilis* pada media ubi jalar kuning ditinjau dari aspek garis streak yang terbentuk tebal, ukuran koloni bakteri kecil, pertumbuhan *Bacillus subtilis* cukup subur, kepadatan koloni yang terbentuk padat, warna koloni putih, koloni terlihat jelas, mudah diamati, dan jumlah koloni banyak serta mudah untuk diamati.

Pertumbuhan *E.coli* pada perlakuan menggunakan media singkong ditinjau dari garis streak yang terbentuk tipis, ukuran koloni bakteri sangat kecil, pertumbuhan *E.coli* kurang subur, kepadatan koloni yang terbentuk kurang padat, warna koloni putih transparan, koloni bakteri sulit untuk diamati. Pada perlakuan *Bacillus subtilis* pada media singkong ditinjau dari garis streak yang terbentuk tipis, ukuran koloni bakteri sangat kecil, pertumbuhan *Bacillus subtilis* kurang subur, kepadatan koloni yang terbentuk kurang padat, warna koloni putih transparan, koloni bakteri sulit untuk diamati. Urutan tingkat pertumbuhan *E.coli* dan *Bacillus subtilis* paling baik pertumbuhannya terdapat pada media NA, namun untuk media dari umbi yang paling baik pertumbuhannya terdapat pada perlakuan media ubi jalar putih dibandingkan media ubi jalar kuning dan ubi singkong

Pertumbuhan *E.coli* dan *Bacillus subtilis* pada setiap perlakuan media sama, jadi tidak ada perbedaan pertumbuhan pada perlakuan bakteri, walaupun bakteri yang digunakan *E.coli* mewakili bakteri gram negatif dan *Bacillus subtilis* mewakili bakteri gram positif. Pada penelitian ini koloni bakteri yang digunakan untuk penelitian diuji menggunakan pengecatan gram. Hasil pengecatan gram *E.coli* (gram negatif) dan *Bacillus subtilis* (gram positif) yaitu:



Gambar 3 Pengecatan Gram

Berdasarkan gambar 3 pengecatan gram diperoleh hasil identifikasi sedangkan hasil pengamatan *E.coli* di mikroskop yaitu bentuk bakteri basil, ada yang berkoloni maupun soliter, warna bakteri merah dari pengamatan ini diperoleh data bahwa *E.coli* merupakan bakteri gram negatif, sedangkan hasil pengamatan *Bacillus subtilis* di mikroskop yaitu memiliki bentuk basil, ada

yang koloni maupun yang soliter, warna bakteri ungu, dari pengamatan ini diperoleh data bahwa *Bacillus subtilis* merupakan bakteri gram positif.

Urutan tingkat kesuburan pertumbuhan bakteri paling baik pertumbuhannya terdapat pada media NA, media ubi jalar putih, media ubi jalar kuning dan ubi singkong. Perbedaan pertumbuhan bakteri pada media alternatif dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan nutrisi, proses pembuatan ekstrak, kandungan serat pada umbi, pasca panen, musim saat pemanenan umbi, penyimpanan dan pengaruh perubahan pH setelah sterilisasi autoklaf. Berikut tabel perbandingan nutrisi pada masing-masing singkong, ubi jalar putih dan terakhir ubi jalar kuning.

Tabel 2 Perbandingan Kandungan Nutrisi pada Singkong, Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Kuning.

Kandungan	Singkong	Ubi jalar putih	Ubi jalar kuning
KH total (g)	36.8	35.7	26.7
Protein (g)	1.0	1.5	0.8
Lemak (g)	0.3	0.3	0.5
Ca (mg)	77	29	51
Phosphor (mg)	24	64	4.7
Besi (mg)	1.1	0.8	0.9
Vit. A (SI)	0	0	0
Vit. B1 (mg)	0.06	0.17	0.06
Vit. C (mg)	31,0	22,0	35,0
Air (g)	61.4	61.6	70.9
Serat (g)	0.9	0.7	1.1
Abu (g)	0.5	0.9	1.1
Karoten total	0	264	4948
Bbd (g)	85	91	85

Sumber: Direktorat Bina Gizi Masyarakat, 1995 dalam Zulaekah, 2002.

Berdasarkan tabel 2 Kandungan karbohidrat yang tinggi pada singkong tapi hasil pertumbuhan bakteri tidak subur, sedangkan media pada ubi jalar putih dan ubi jalar kuning menunjukkan hasil pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis* yang lebih subur dibandingkan dengan singkong, akan tetapi media ubi jalar putih lebih optimal dibandingkan dengan ubi jalar kuning, hal ini terjadi karena pada ubi jalar putih memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan ubi jalar kuning. Pertumbuhan bakteri pada media singkong tidak subur dan rentan terjadi kontaminasi dipengaruhi beberapa faktor. Hal ini terjadi karena pada saat pemanenan ubi singkong sering terjadi luka pada ubi dan sulit sekali disimpan karena cepat menjadi rusak. terutama bila telah terluka umbinya. Umbi singkong yang telah dipanen, dalam waktu beberapa hari mengalami perubahan warna menjadi hitam, karena teroksidasi (Sediaoetama, 1999). Masalah utama ubi singkong setelah dipanen adalah sifatnya yang sangat peka terhadap infeksi jamur dan mikroba yang tumbuh pada singkong yaitu *Rhizopus* sp., *Mucor*, *Aspergillus* sp., *Bacillus polymyxa* juga ragi. Masuknya mikroba tersebut biasanya melalui luka potong pada tangkai singkong (Koswara, 2010).

Proses pembuatan ekstrak media umbi dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri, pembuatan ekstrak setelah perebusan suhu 90°C hingga 100°C yang membutuhkan waktu selama 30 menit, ubi jalar memiliki tekstur yang empuk matang sedangkan pada ubi singkong masih keras dan ubi masih mentah. Hal ini dikhawatirkan banyak nutrisi yang ada pada singkong tidak larut saat proses pembuatan ekstrak untuk media pertumbuhan bakteri, selain itu tingginya serat juga dapat mempengaruhi saat proses pembuatan ekstrak, sehingga dalam pelarutan nutrisi pada saat pembuatan ekstrak tidak optimal (Anisah, 2015). Kandungan serat paling tinggi terdapat pada

umbi jalar kuning akan tetapi pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar kuning lebih subur dibandingkan media dari singkong.

Adapun faktor yang mempengaruhi pembuatan media ubi jalar salah satunya pasca panen, ubi jalar dapat dipanen pada usia 4-6 bulan (Koswara, 2010). Proses panen yang tepat waktu yaitu sebaiknya tidak melebihi umur varietasnya untuk menghindari serangan hama *boleng* (Gardjito, 2013). Pada saat ubi yang belum dipanen dan masih melekat dengan pohonnya, tidak dapat tahan lama, mudah menjadi busuk atau mudah dimakan hama *boleng* (burik, kulanas) tapi setelah dipanen lebih tahan lama untuk disimpan (Sediaoetama, 1999). Kendala utama pada media ubi jalar pada pemilihan ubi, banyak sekali ubi yang sudah dimakan *boleng* sehingga harus teliti saat memilih ubi jalar baik, untuk penelitian ini ubi jalar yang digunakan tidak ada luka, tidak dimakan hama *boleng*, sehingga kualitas ubi yang digunakan baik dan hasil pertumbuhan bakteri pada media ubi jalar lebih subur dibandingkan media singkong.

Menurut penelitian Ginting (2011) umur panen 9-10 bulan merupakan umur optimal untuk pemanenan singkong (ubi kayu). Namun bila dipanen pada musim hujan, kadar pati lebih rendah karena kadar air yang lebih tinggi. Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember hingga Februari ketika musim hujan, ubi singkong yang digunakan sudah tua, memiliki serat yang tinggi, memiliki kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi jumlah kandungan nutrisinya. Selain itu juga dipengaruhi oleh masa penyimpanan umbi. Karbohidrat pada umbi akan mengalami perubahan selama penyimpanan berupa peningkatan kadar gula reduksi.

Penyimpanan selama 8 hari mengakibatkan kenaikan kadar gula reduksi tertinggi yaitu 0,096-0,109% (Kusdibyo, 2004). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Asgar dan Rahayu (2014) yang menjelaskan bahwa penyimpanan umbi dengan suhu dingin dan pengondisian (masa simpan) memberikan pengaruh positif terhadap total padatan terlarut, susut bobot, dan penampakan. Terjadi interaksi positif antara suhu penyimpanan dengan masa simpan terhadap gula reduksi dan vitamin C. Diperoleh hasil suhu dan masa simpan yang paling baik adalah pada suhu 7° C sampai 10° C dengan masa simpan 6-9 hari. Pada penelitian ini untuk perlakuan ubi jalar putih dan ubi jalar kuning dilakukan masa penyimpanan ± 8 hari sehingga sudah mengalami peningkatan kadar gula reduksi. Akan tetapi pada singkong hanya dilakukan penyimpanan ± 2 hari saja karena singkong mudah sekali busuk, sehingga pada singkong belum terbentuk gula reduksi.

Media singkong, ubi jalar putih dan ubi jalar kuning memiliki pH 6 (asam) untuk mendapatkan pH yang netral agar pertumbuhan bakteri optimal maka ditambahkan NaOH 0,05 N sebanyak 3 tetes, sehingga media singkong, ubi jalar putih dan ubi jalar kuning sebelum disterilisasi memiliki pH 7 (netral) akan tetapi setelah proses sterilisasi media mengalami penurunan pH menjadi 6 (asam). Hal ini didukung dengan penelitian Kwoseh (2012) tentang media alternatif dari ubi singkong mengalami penurunan pH setelah melalui proses sterilisasi autoklaf. Penurunan pH pada media hingga bersifat asam akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan bakteri *E.coli* (gram negatif) dan *Bacillus subtilis* (gram positif) yang ditumbuhkan pada media alternatif dari berbagai sumber karbohidrat yang berbeda yaitu dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan bakteri mewakili bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Media yang paling efektif adalah media dari ubi jalar putih karena garis streak yang tebal, koloni bakteri lebih terlihat jelas, ukurannya lebih besar mempermudah saat melakukan pengamatan sehingga media alternatif yang direkomendasikan sebagai media pertumbuhan bakteri adalah media ubi jalar putih.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut: pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *Bacillus subtilis* pada media ubi jalar putih lebih baik dibandingkan media ubi jalar kuning dan singkong, namun tidak lebih baik dibandingkan NA.

Saran dari penelitian ini Memperhatikan pemilihan jenis ubi, usia pasca panen dengan kandungan nutrisi paling optimal. Pembuatan ekstrak pati ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan singkong dalam bentuk pati agar penyimpanan bahan ubi tahan lama dan praktis untuk digunakan. Membuat media pertumbuhan bakteri dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning, dan singkong putih tanpa penambahan gula. Mengkombinasi media dari umbi-umbian yang kaya akan sumber karbohidrat dengan bahan kacang-kacangan yang kaya akan protein.

Persantunan

Sujud syukur Alhamdulillah, Kepada Allah SWT, telah memberikan segala bentuk nikmat yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini dengan segala kekurangannya Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang senantiasa penulis tunggu syafa'atnya.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang kusayangi

Orang tua saya yakni Bapak Suprojo dan Ibu Ndarmi tercinta sebagai tanda cinta dan terima kasih yang tak terhingga atas do'a restu, kasih sayang yang luar biasa, dukungan moril, materi, motivasi dan segala bentuk cintanya. Hanya lembaran skripsi ini yang dapat ananda berikan semoga dapat sedikit membahagiakan. Untuk adik-adikku Rian Adi Wibowo dan Aulia Izzatun Nisa terima kasih telah menebar kebahagiaan di keluarga ini, karya sederhana ini kupersembahkan kepada kalian.

Saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Triastuti Rahayu, M.Si. selaku dosen pembimbing saya yang telah waktu, tenaga, buah pikirannya untuk mendidik, memberikan bimbingan, motivasi, nasehat dan arahan dari proses pembuatan proposal, penelitian skripsi hingga penyusunan setiap lembaran skripsi dan penulisan artikel ilmiah. Terima kasih kepada Pak Riyanto, A.Md selaku laboran FKIP Biologi UMS yang telah membantu dalam proses selama penelitian. Terima kasih untuk Mbak Ana, Ayuk, Dian, Salis, Lilis, Antrik dan semua pihak yang sudah menemani serta membantu saat penelitian skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisah. (2015). *Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda*. Surakarta: UMS.
- Arulanantham, R., Pathmanathan, S., Ravimannan, N., & Niranjana, K. (2012). Alternative Culture Media for Bacterial Growth Using Different Formulation of Protein Sources. *Journal of Natural Product and Plant Resource*, 2 (6): 697-700.
- Asgar, A., & S.T., R. (2014). Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Waktu Pengkondisian untuk Mempertahankan Kualitas Kentang Kultivar Margahayu. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran Berita Biologi*, 13 (3).
- Berde, C. V., & Berde, V. B. (2015). Vegetable Waste as Alternative Microbiological Media for Laboratory and Industry. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4 (5), 1488-1494.
- Cappuccino, J. G., & Sherman, N. (2013). *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Deivanayagi M, & Iruthayaraj, A. (2012). Alternative Vegetable Nutrient Source for Microbial Growth. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 2 (5) : 47-51.

- Dwidjoseputro, D. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Surabaya: Djambatan.
- Ginting, E., Sundari, T., Triwiyono, B., & Triatmodjo. (2011). Identifikasi Varietas/Klon Ubi kayu Unggul untuk Bahan Baku Bioetanol. *Journal*, 30 (2).
- Irianto, K. (2014). *Bakteriologi, Mikologi dan Virology Panduan Medis Dan Klinis*. Bandung: Apt Alfabeta.
- Koswara, S. (2010). *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 6 : Pengolahan Ubi Singkong*. Tropical Plant Curriculum (TPC) Project. Bogor: IPB.
- Koswara, S. (2010). *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 5 : Pengolahan Ubi Jalar*. Tropical Plant Curriculum (TPC) Project Bogor: IPB.
- Kusdibyo, & Asandhi, A. A. (2004). Waktu Panen dan Penyimpanan Pasca Panen untuk Mempertahankan Mutu Umbi Kentang. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11 (1): 51 – 62.
- Kwoseh, C. K., Asomani-Darko, M., & Adubofuor, K. (2012). Cassava Starch Agar Blend as Alternative Gelling Agent for Mycological Culture Media. *Journal*, 8 (1).
- Martyniuk, S., & Oroń, J. (2011). Use of Potato Extract Broth for Culturing Root-Nodule Bacteria. *Polish Journal of Microbiology*, 60 (4): 323–327.
- Radji, M., & M.Biomed. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Ravimannan, N., Arulanantham, R., Pathmanathan, S., & Niranjana, K. (2014). Alternative Culture Media for Fungal Growth Using Different for Formulation of Protein Resource. *Annals of Biological Research*, 5 (1) : 36-39.
- Sediaoetama, A. D. (1999). *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia (Jilid II)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Zulaekah, S. (2002). *Diktat Ilmu Bahan Makanan 1*. Surakarta: UMS.